

⑫ 公開特許公報 (A)

平2-114196

⑬ Int. Cl.⁵

G 21 C 1/08
9/033
15/18

識別記号

GDP
GDP A

庁内整理番号

7808-2G
8805-2G
8204-2G

⑭ 公開 平成2年(1990)4月26日

G 21 C 9/02 GDP L
審査請求 未請求 請求項の数 15 (全8頁)

⑮ 発明の名称 加圧水型の真性安全原子炉

⑯ 特 願 平1-235898

⑰ 出 願 平1(1989)9月13日

優先権主張 ⑱1988年9月15日 ⑲イタリア(IT) ⑳12545 A/88

㉑ 発 明 者 ルチアーノ チノツテ イタリア国, 16129 ジエノア イ, ピアツツア ロセツ
イ テイ 5/15

㉒ 出 願 人 アンサルド ソチエタ イタリア国, 16128 ジエノア, ピアツツア カリニヤ
ベル アツイオニ ノ 2

㉓ 代 理 人 弁理士 青木 朗 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

加圧水型の真性安全原子炉

2. 特許請求の範囲

1. 原子炉容器と、該原子炉容器を包囲し、中性子吸収冷却液体を満たしたタンクを形成する格納圧力容器と、該原子炉容器と該格納圧力容器との間を連通するパイプとを備え、炉心部を通る1次流体の圧力低下が該タンクの低温の液柱のヘッドと該原子炉容器の高温の液柱のヘッドとの差と実質的に等しくなるようにした加圧水型の真性安全原子炉において、該格納圧力容器が大気圧下で中性子吸収液体を含むプールに浸され、該原子炉容器が断熱を施され、該格納圧力容器が断熱を施されていないことを特徴とする加圧水型の真性安全原子炉。

2. 該原子炉容器が炉心部と、下方ヘッダーと、上方ヘッダーと、少なくとも1つの2次流体との熱交換器と、該下方ヘッダー及び該上方ヘッダーと該熱交換器とを流体連結する手段と、少なくと

も1つの循環ポンプとを有し、さらに、格納圧力容器が中性子吸収冷却液体を満たしたタンクを形成し、該タンクの下方領域と該原子炉容器の該下方ヘッダーとの間を連通するパイプを備え、該タンクの上方領域と該上方ヘッダーとの間を連通するパイプを備え、該炉心部を通る1次流体の圧力低下が該タンクの低温の液柱のヘッドと該原子炉容器の高温の液柱のヘッドとの差と実質的に等しくなるようにされ、該格納圧力容器が大気圧下で中性子吸収液体を含むプールに浸されることを特徴とする請求項1に記載の加圧水型の真性安全原子炉。

3. 該原子炉容器のケーシングが断熱コーティングを施され、該格納圧力容器のケーシングが断熱コーティングを施されてなくて該プールの冷却液体に直接に接触せしめられることを特徴とする請求項2に記載の加圧水型の真性安全原子炉。

4. 該プールに浸され、且つ該格納圧力容器の該タンクに流体連結する手段を有する加圧装置を備えることを特徴とする請求項1に記載の加圧水

型の真性安全原子炉。

5. 該加圧装置が断熱を施された低温の下方領域と断熱を施されていない高温の上方領域とを有し、該加圧装置と該タンクとを流体連結する前記手段が該加圧装置の低温の部分に連結されることを特徴とする請求項4に記載の加圧水型の真性安全原子炉。

6. 該加圧装置が垂直方向に長く延びる形状を有し、該高温の下方領域と該低温の上方領域とがほぼ漏斗状の壁によって分離され、該漏斗状の壁の下方部分が下方に延びて開口し、該加圧装置の内部の高温液体と低温液体との間の境界部が低下する場合に上方領域の高温液体を下方領域の低温液体と混合して冷却するようになっていることを特徴とする請求項4に記載の加圧水型の真性安全原子炉。

7. 該加圧装置と該タンクとを流体連結する前記手段が断熱を施されてなくて該プールに浸される2個のパイプからなり、該2個のパイプが該格納圧力容器の該タンクに含まれる液体を該加圧装

載の加圧水型の真性安全原子炉。

11. 少なくとも1つの液体-液体熱交換器が該プールにあり、その1次液体が該プールの液体からなり且つ2次液体が液体-気体タイプのより高いレベルに位置する第2熱交換器を含む閉回路を描き、該気体が該プールの周囲の空気であり、自然の循環で冷却を行うようになっていることを特徴とする請求項1に記載の加圧水型の真性安全原子炉。

12. 炉心部の支持グリッドを通る穴がベンチュリ形状の長手の断面を有し、該ベンチュリのネックがメインパイプを介して該原子炉容器の下方ヘッダーに、且つ一緒に自由に流れるパイプを介して該格納圧力容器の該タンクの下方領域と流体連結されることを特徴とする請求項1に記載の加圧水型の真性安全原子炉。

13. 該同一のプールに浸される1個以上の等しいモジュールを備えることを特徴とする請求項1に記載の加圧水型の真性安全原子炉。

14. 該プールの貯蔵ケーシングがモジュールの

置へ且つ該加圧装置から自然に循環せしめることができるようになっていることを特徴とする請求項4に記載の加圧水型の真性安全原子炉。

8. 該原子炉容器の壁が1次回路の液体の体積を減少する目的でその頂部にカップ状の壁構造を備え、該カップ状の壁構造が取り外し可能になっていることを特徴とする請求項1に記載の加圧水型の真性安全原子炉。

9. 該タンクの下方領域と該原子炉容器の該下方ヘッダーとの間を連通するパイプが、作動の過渡的な現象の間に、低温の中性子吸収液体が該原子炉容器内部へ進入することなく、該原子炉容器の高温液体と該タンクの下方領域の低温液体との間の境界部のレベルの変動による1次回路の液体の密度の変動を補正するのに十分な垂直方向の長さと同体積を有するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の加圧水型の真性安全原子炉。

10. 該タンクの上方領域と該原子炉容器の該上方ヘッダーとの間を連通するパイプが、長いサイホン形状を有することを特徴とする請求項1に記

載の加圧水型の真性安全原子炉。

15. 該プールの液体と圧力エレメント(圧力ケーシング、加圧装置、加圧装置とその他のものとの間の流体連結のためのパイプ等)の間の表面が、圧力容器の失敗の場合に放射崩壊熱によって炉心部から消滅した出力によって生成した全ての蒸気を凝縮を許容するほどに十分に広範であることを特徴とする請求項1に記載の加圧水型の真性安全原子炉。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は加圧水型の真性安全原子炉に関する。

(従来の技術)

カナダ特許第1070860号は真性安全タイプと呼ばれる加圧軽水型の原子炉を開示している。この特許によれば、原子炉の炉心部を収容する鋼製の外部が断熱された原子炉容器が封鎖シェルとして

形成されたプールに浸される。原子炉容器の頂部には炉心部に通されて加熱された水のアウトプットヘッダーが設けられ、この水は適切なデリバリパイプを介してプールの外部の熱交換器へ運ばれる。水は再び熱交換器から適切なリターンパイプを通過して炉心部の下方に位置する原子炉容器のインプットヘッダーに運ばれる。さらに、1次冷却水回路のリターンパイプには循環ポンプがある。炉心部、2つのヘッダー、アウトプットパイプ、関連する循環ポンプを備えたリターンパイプ、及び熱交換器が原子炉の1次冷却水回路を構成する。

上記カナダ特許においては、真性安全性は、プールの水が加圧され、且つ、非常事態において一方においてプールからの水が下方ヘッダーに自由に流れることを許容する連結手段と、他方において上方のヘッダーからの水がプールに向かって自由に流れることを許容する連結手段とがある、という事実によって保証される。予期される非常事態は例えば1次冷却水回路の循環ポンプの失敗であり、これは原子炉内部で温度の上昇を引き起こ

る。同時に、プールの水は下方ヘッダーに入り、そこから炉心部へ流れる。従って、原子炉の水はプールからの冷たい水と置き代わり、上記したように、原子炉の壁は断熱を施されている。さらに、プールの水はホウ砂水であり、炉心部に到着すると徐々に反応を停止させる。

(発明が解決しようとする課題)

プールに存在する水の量は比較的によく、これは炉心部が予期された安全リミットを越えて加熱することなく何時間もの間1次循環水ポンプの失敗を許容する。

厳正に技術的な観点から言えば、上述し且つカナダ特許第1070860号に記載された真性安全原子炉は申し分のないものである。しかし、この公知の原子炉は高温の原子炉を使用する場合に構成が複雑になるという問題点があった。実際に、プールに含まれる液体の圧力は炉心部を出る流体の飽和温度に相当する圧力よりも高くなる。このために、プールの水の量が制限され、この場合には原

す結果を招く。

プールと下方ヘッダーとの間の連結手段は空気式シール又はむしろ開放したパイプであり、後で説明するように適切な圧力の働きによって通常の作動状態において流量零を確保することができるようになっている。上方ヘッダーとプールとの間の連結手段は機械又は蒸気を満たされたかなり高い室の頂部に設けられた気体又は蒸気のベルとなり、この室の高さはプールに含まれる液体の対応するヘッドが原子炉の1次循環水回路の圧力低下と等しくなるようなものである。このようにして、原子炉の下方ヘッダーとプールの包囲水は同じ圧力になり、2つの領域に圧力差がなくなる。この2つの領域の圧力が等しいのでこの2つの領域は自由に連通するにもかかわらず、両者間の液体の流量は零である。

循環ポンプの失敗の場合には、下方ヘッダーと上方ヘッダーとの間の圧力低下がなくなり、特に、上方ヘッダーの圧力が上昇し、原子炉の水が気体を満たした室に入り込み、そこからプールへ流れ

子炉のシャットダウンが保証されるが炉心部の冷却は短い時間の間だけ保証されることになる。また、プールの水の量が多い場合には、加圧下でこの水を含有するために複雑な補強されたコンクリート構造が要求される。

本発明の目的はこれらの問題点を解決するためになされたものであり、プールを高圧型でない壁で構成することを許容し、上記カナダ特許によるものよりもかなりの低コストでそのサイズを増加できるようにすることである。

(課題を解決するための手段)

本発明によれば、原子炉容器が金属の格納圧力容器内に挿入され、この格納圧力容器は圧力下で中性子吸収冷却液体を満たしてあり、且つ従来技術のものと同じような成分を含んでいる。この金属の格納圧力容器は強化されたコンクリート収容シェルからなる大きなプールに入っている大気圧下の中性子吸収冷却液体に浸される。金属の格納圧力容器の内外の中性子吸収冷却液体はホウ砂水

とすることができる。今度はプールが加圧されていないので、安全性の向上に見合った合理的なコストでそのサイズを増加することができる。

さらに、本発明による解方によれば、数個のモジュールサイズの原子炉が同一のプールに浸されるように構成される。これは大きな作動のフレキシビリティを高めるとともに、標準化による容易な作業によって建造期間及び建造コストを低下することを許容する。

以下本発明の実施例について説明する。

(実施例)

図面を参照すると、1は金属の格納圧力容器を示し、格納圧力容器1の内部には原子炉容器2が収容され、原子炉容器2の内部には炉心部4、ロアインプットヘッダー5、及びアッパアウトプットヘッダー6が設けられる。

図面に示す実施例においては、原子炉容器2の天井8はカップ形状の構造7を有し、これは原子炉容器2内にリング状の領域を形成する。このリ

ンク状の領域は2つの同心円状のキャビティ9、10に分割され、その一方が炉心部4に通される高温の1次流体のためのアップフローパイプとして作用し、もう一方が同じ流体のダウンフローパイプとして作用する。ダウンフローパイプ10の上端部には循環ポンプ11があって、高温の流体をダウンフローパイプ10に押し出し、ダウンフローパイプ10の内部には1次熱交換器3が配置される。

2次流体は原子炉容器2及び格納圧力容器1の双方を通る絶縁パイプ12を通して1次熱交換器3内に供給され且つ1次熱交換器3から排出される。

原子炉容器2の外壁は部分的にのみ示した断熱コーティング13,14を施される。

タンク15が格納圧力容器1と原子炉容器2との間に形成され、タンク15には中性子吸収液体、例えばホウ砂水が満たされる。以下の説明において、タンク15という用語はこの領域及びその中に含まれる液体を分け隔てなく参照するのに使用

される。原子炉容器2の外壁が断熱コーティング13,14を施されているのでタンク15の温度は原子炉容器2に含まれる水の温度よりも低くなり、さらに、格納圧力容器1は非加圧プール18の冷却水17(第6図参照)に浸され、格納圧力容器1の壁は冷却水17に接触する。

原子炉容器2の下端部は多数のパイプ20によって貫通され、ロアインプットヘッダー5とタンク15との間が自由に連通するようになっている。パイプ20は好ましくはタンク15内の液体とロアインプットヘッダー5とが拡散混合しないでこれらの液体の間に分離境界部(境界部1)を維持するように長い形状を有する。境界部1の維持は等しい圧力によって保証され、これは上記カナダ特許に記載された場合と同じであり、ここでも後で説明される。

第2のシリーズの通路21がアッパアウトプットヘッダー6とタンク15の上方部分との間に設けられる。パイプ21は頂部において環状のベル22に通じ、底部においてタンク15の上方部分

に通じる。環状のベル22は原子炉容器2の全周に延びる必要はない。環状のベル22の頂部部分は後で説明するように加圧下の気体又は蒸気を含み、境界部(境界部2)がパイプ21によって原子炉容器2に含まれる高温液体とそのまわりのタンク15内の低温液体との間に2つの液体の温度差によって形成される。

この境界部2は、境界部1とともに、循環ポンプ11の送り出し量が、原子炉容器2の内部の炉心部4を通る1次流体の圧力低下が境界部1と境界部2の間の高さで測定された、原子炉容器2に含まれる高温流体の静圧液柱ヘッドとタンク15に含まれる低温流体の静圧液柱ヘッドとの間の差と等しくなるならば確立される。

本発明によれば、格納圧力容器1の加圧は第4図に示される加圧装置30によって行われる。この加圧装置30は長いシェルからなり、このシェルの両端は凸形のボトム31,32によって閉じられる。内部の漏斗33が垂直なパイプ34によって下方へ延長され、加圧装置30を上方高温領域

35と下方低温領域36に分割する。上方高温領域35はあらゆる好便な方法で、例えばスチームクッション37を生成する熱源を使用することによって生成される。加圧装置30はプール18の冷却水に沈められるので、シェルの上方高温領域35を包囲する壁は断熱材38を備えている。

パイプ39が加圧装置30の上方高温領域35の直ぐ下から出ており、これは下方低温領域36の頂部領域をタンク15の上方領域に連結する。第2のロアパイプ40が加圧装置30の底部をタンク15の下方領域に連結する。パイプ39,40は後で説明するように加圧装置30を原子炉容器2の補助クーラとしても機能させるものである。この目的のために、下方低温領域36はプール18の冷却水に沈められる液体-液体の熱交換器41を備えている。この熱交換器41の目的は加圧装置30の壁の熱交換表面を増加させることである。必要ならば、液体-液体の熱交換器43及び液体-ガス熱交換器44が周囲の大気に熱を与えることによってプール18を自然に冷却するのを許容

は、自然の循環回路を通る循環は大してない。これは循環ポンプ11を2個のパイプ21,22の一方の低温水と高温水との間の境界部レベルを定常に維持する機能とインターロックすることによって達成される。循環ポンプがインターロックされるべきパイプの選択は構造及び制御の性質上の詳細な技術的考慮に従うものである。以下の説明では、アッパパイプ21(第2図に2個の平行な流体ダクトとして示されている)が参照される。ロアパイプ20はこの場合には1次流体の密度の変動を補正するために使用され、後で説明される。

本発明によれば、格納圧力容器1は加圧を維持されていなければならない。この特別の目的のために加圧システムが設けられる。図示の実施例においては、この加圧システムは加圧装置30として備えられ、その上方領域は高温水のプレナムとして形成され、下方領域が単に低温水のプレナムとして形成される。

格納圧力容器1に接続されるパイプ39,40は低温領域36へ通じ、そのために格納圧力容器1

する。

明らかに、格納圧力容器1及び加圧装置30はともに構造エレメントによって支持され、それは第4図及び第5図に42によって示されている。

第5図は炉心部4のグリッドを通る通路の特別の形を示している。各通路はロアコンバージング部分51と、ベンチュリ効果を生成するネック52と、断面の増加していくアッパ部分53とを有する。ネック52はパイプ54によって領域16へ連結される。この場合、パイプ54はパイプ51を介した低温領域16と高温領域5との間の流体連結のためのパイプ20と置き変わるものである。この形状は後で説明するように炉心部4の圧力低下を高温静圧液柱ヘッドと低温静圧液柱ヘッドとの間の同じ差だけ増加させることを許容する。

さらに、本発明によれば、常時高温の1次回路と、プール18に含まれる流体との熱交換によって低温に維持されるタンク15に含まれる流体との間を区別することができる。

上記したように、システムの正常の作動の間に

の内部の流体の密度の変動の結果として低温水が格納圧力容器1と加圧装置30の間で移動させられ、加圧下にある種々の構造物のサーマルショックを避けるようになっている。第4図に33で示される漏斗状の装置は高温水の冷却を行い、そして高温水のレベルが低下すると高温水とその下の低温水との混合をせしめる。従って、過渡的な現象の間に加圧装置30の外壁の熱勾配を減少することができる。さらにパイプ34はレベルの低下に相当する過渡的な現象の間に高温水を冷却する。

格納圧力容器1に流体的に連結された外付けの加圧装置30の実施例においては、パイプ39,40を通る水の流量は原子炉の作動中にタンク15の水及び原子炉容器2の1次回路の水の密度の変動を補正しなければならない。1次回路の水の密度の変化は例えばコントロールシステムによる異なったスチームの要求の結果としてスチームジェネレータからの出力温度の変化によるものであり、これはパイプ20の高-低温度境界部1のレベルの変化を引き起こす。従って、パイプ20のキャ

バシティは、通常の過渡的な現象の間にホウ砂水が1次回路に不意に入ってくるのを避けるように適切な大きさのものとする。プラントの安全システムの一部でない適切な補助システムが（例えば1次回路にホウ砂を含まない水を噴射することによって）高-低温度境界部2の正確なレベルを再構築することができる。

偶発的な過渡的な現象においては、例えばスチームパイプがバーストしたような場合には、過渡的な熱現象の速さ及び程度が1次回路の水の密度の変化を生じ、これはパイプ20の高-低温度境界部1の変化によって補正されることができず、ホウ砂水が1次回路に入ってくるのは原子炉の抑制を容易にするので、これは安全性の恩恵を与えることになる。

本発明によれば、原子炉の安全性は自動的に性質の介在又はオペレータによる介在なしに全ての条件で保証される。本発明によれば、原子炉の安全性は生成されたパワーと引き出されたパワーとの間に有意の不均衡がある度に、そして循環ポン

度はあらゆる場合に無期限に100℃以下に維持される。水-空気の熱交換器44は自然な通気の循環によっても作動し、これは例えばイタリア特許第1159163号に説明され、最初に液体金属との間の熱交換器として説明されたタイプのものとすることができる。

この解決策は圧力バウングリの破壊の場合においてさえ、これが炉心部よりも高温で起ころうと低温で起ころうと、アクティブシステムの介在なしに炉心部の冷却を保証する可能性を与えるものである。

第1の空にする相において、一方において格納圧力容器1の上方部分にあった冷却水、他方において加圧装置30の下方部分にあった冷却水、これらの冷却水は一緒に働いてシステムの圧力を逃がし、且つ炉心部を冷却水で浸す（破壊の場所に従って少なくとも一方の冷却水が介在する）。

過渡的な現象の第2の相の間に、格納圧力容器1の内部の水のレベルが安定しようとするときに、炉心部の水の沸騰によって生成した蒸気が圧力の

プが停止する度に、ホウ砂水が1次回路に入ることによって確実になる。

残りの熱の除去は1次回路の水とタンク15の水とを混合することによって、従って格納圧力容器1の壁、パイプ39,40、加圧装置30を通過して熱をプール18へ伝達することによって行われる。本当に、加圧装置30が格納圧力容器1への連結のために少なくとも2個のパイプをもつならば、原子炉から加圧装置の冷たい部分熱を伝達する自然の循環流れ量が達成されるかもしれない。プール18の水の熱容量は全てのモジュールによって数日間にわたって生成された熱を吸収するほどに十分に高い、100℃に達することなく、従ってプール18の壁に圧力を及ぼすことがない。

プール18に沈められる水-水の熱交換器43からなる高温源と、容器の外側に配置され、第1の熱交換器43よりも高レベルにある水-空気の熱交換器44からなる低温源との間の自然な水の循環回路からなる1又は1以上のセカンダリの回路で冷却することによって、プール18の水の温

バウングリの冷たい部分において凝縮し、プール18の水のヘッドによって生成された動かす力によって、プール18から実際のクラックを通過して冷却水を炉心部に前進的に充填するのを許容する。

圧力のバウングリの熱交換表面、即ちシステム1,30,30,40の熱交換表面は従って原子炉モジュールのレベルよりも高いプールの水のヘッドの圧力に相当する温度で生成された蒸気を凝縮させるほどに十分でなければならず、必要ならば、タンク15の水と流体連通し、且つプール18にあらゆる場合に浸された追加の熱交換器41を使用する。空にする第1のステージの間の高温水と蒸気の流出は（プールの冷水のヘッドを通るときに部分的に凝縮することとは別に）プール18の天井19の初期の加圧を生じさせるが、蒸気の流れの中断と冷たい表面及びプールの水の自由表面上での蒸気の凝縮のために、それはやがて減少する。適切な形状に形成されたカップ状の構造7は1次回路に存在する高温水の量を制限する作用をする。実際に、この断熱された構造はその中にかんがりの

量の冷却水を保持することを許容し、その頂部においてタンク15の水と連通する。滞留現象は、それと後者を混合し、熱は断熱材13を通る散逸によって除去される。この構造7はさらに炉心部のインスツルメントを及び可能性として炉心部のための制御棒を支持するために使用される。

燃料を変えるためには、格納圧力容器1の蓋を取り外した後で構造7を除去しなければならない。それから、ローディング-アンローディング機械が導入される。自然に循環する閉回路においてガスクッションを使用する必要なしに、動くエージェントが上記した静圧差を構成する。

システムの加熱する過渡の間に、高温水及び低温水の密度差による静圧差が意味がないようなときに、上記公知解決法で説明したように、ガスがベル22に導入され、正常の作動の間にガスが除去され、自然の循環経路15, 20, 4, 9, 21, 15を完全にフリーにする。正常の作動の間に、この圧力差は炉心部及び出力ヘッダーの圧力低下と等しくなければならず、この関係は炉心部の設計に

おいて注意しなければならない。

本発明の変化例において、ベンチュリタイプのより狭くされた断面が燃料エレメントのフリーグリッドに形成される。メインパイプ50は底部においてロアインプットヘッダー5と連通し、1又は1以上のパイプ54はより狭くされた断面パイプ50を通路20と連通せしめる。この装置で、炉心部の圧力低下は、ヘッダー9の圧力低下と加えて前記静圧差よりも大きく、オリフィス20を通る循環なしに可能である。

本発明によれば、提案された解決策はモジュラーシステムに特に適するものであり、モジュール1, 2, 30はほとんど完全に工場で組み立てられ、現場でプール18に取りつけられ、変化するモジュールの数は要求されるパワー出力によるものである。要求される少数の補助システムの簡単さは今日まで知られたプラントのために要求される現場の活動を非常に減少させる。

最後に、上記したカナダ特許の場合とは異なって、本発明によれば、タンク15内の制限された

量の冷たいホウ砂水のみが加圧下に維持さねばならないことを指摘すべきである。熱は手動又は自動による介在なしにプール18に含まれる多量の冷たい水に伝達される。

このシステムは炉心部が組み込む式の能動的なシステムのみを使用して冷却されることが出来るものである。一般的に言えば、本発明によれば、原子炉モジュールはスパイラルの、又はストレートの、又はU形のパイプ等をもった蒸気発生器を備えることができ、またそれを備えないこともできる。備えていない場合には、蒸気は炉心部(沸騰リアクタ)によって直接に生成される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は原子炉容器を包囲した金属製の圧力容器を示した本発明による原子炉の縦断面図、第2図は第1図の部分断面図、第3図は第1図及び第2図の横断面図、第4図は本発明の原子炉の金属製の格納圧力容器とともに使用され、且つ補助のクーラとしても作用する加圧装置の縦断面図、第5図は炉心部のグリッドを通るパイプの実施例を

示す断面図、第6図は本発明によるモジュラー原子炉が浸されるプールを示す図である。

- 1…格納圧力容器、 2…原子炉容器、
4…炉心部、 11…循環ポンプ、
13, 14…断熱コーティング、15…タンク、
18…プール、 20, 21…パイプ。

特許出願人

アンサルド ソチエタ ベル
アツィオニ

特許出願代理人

弁理士 青 木 朗
弁理士 石 田 敬
弁理士 中 山 森 介
弁理士 山 口 昭 之
弁理士 西 山 雅 也

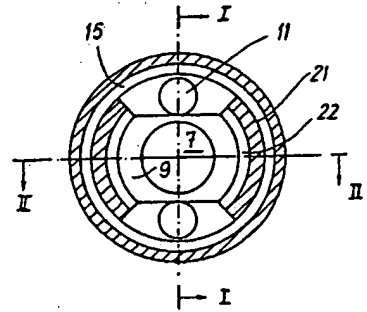
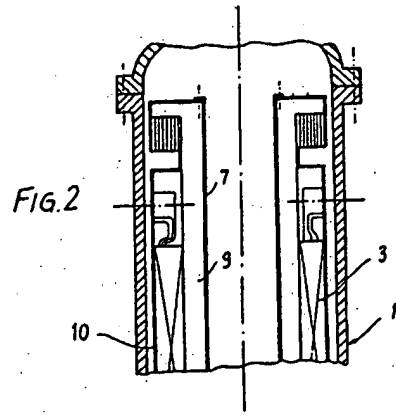
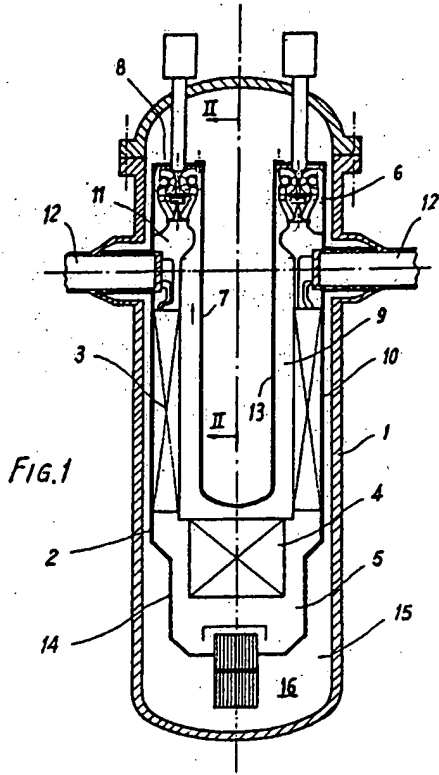


FIG. 3

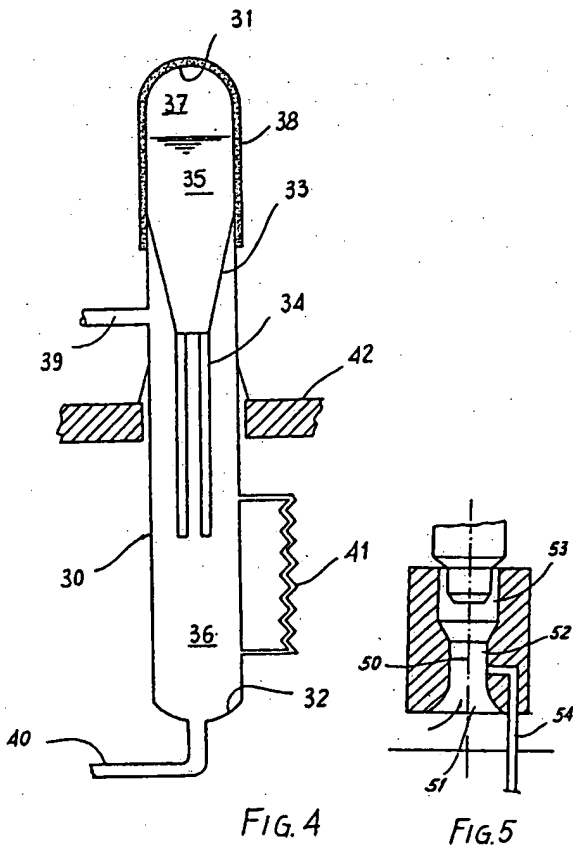


FIG. 4

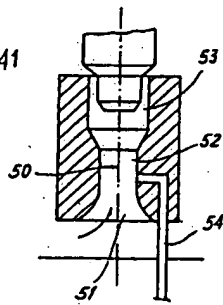


FIG. 5

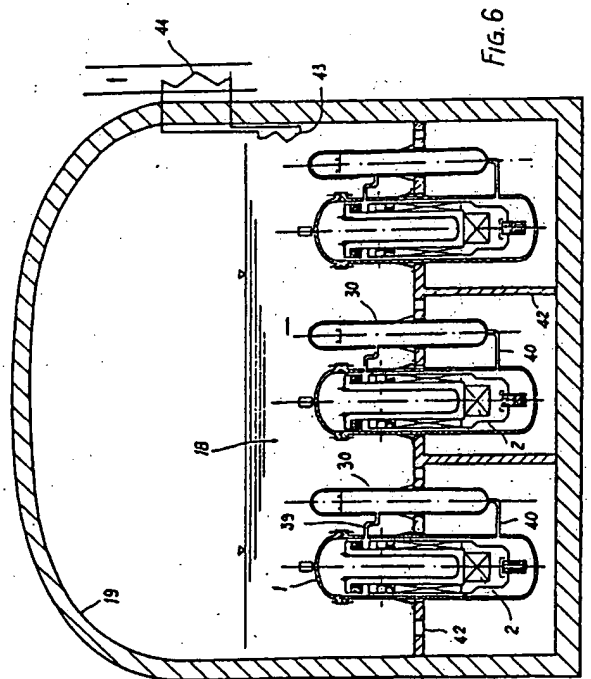


FIG. 6